

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОДОЛЖЕНИЯ ПОИСКОВО-  
ОЦЕНОЧНОГО БУРЕНИЯ НА АНДРОСЕНСКОМ  
МЕСТОРОЖДЕНИИ (ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 551 группы очной формы обучения

геологического факультета

специальности 21.05.02 «Прикладная геология»

специализация «Геология нефти и газа»

Лягуцкого Захара Максимовича

Научный руководитель

кандидат геол.- мин. наук, доцент

\_\_\_\_\_

Л.А. Коробова

Зав. кафедрой

доктор геол.- мин. наук, профессор

\_\_\_\_\_

А.Д. Коробов

Саратов 2023

## Введение

В административном отношении исследуемый объект входит в состав Быковского района Волгоградской области. Ближайшим крупным населенным пунктом является р.п. Быково, расположенный севернее месторождения в 11 км.

Андросенская структура выявлена в 1985 году по результатам сейсморазведочных работ, подготовлена к глубокому бурению в 1987 году.

Открыто месторождение в 1991 году в результате поискового бурения. На настоящий момент, на месторождении пробурено три скважины: №№ 2, 237 и 238, причем скважина 2 является первооткрывательницей. На месторождении продуктивны нижнекаменноугольные отложения, залежи нефти выявлены в кизеловском, бобриковском и алексинском горизонтах, причем осложнены залежи тектоническим и литологическим экранами. ВНК, в основном, принят условно, бурением вскрыт только в алексинском горизонте и I пласте бобриковского горизонта.

Так как запасы месторождения оценены по категориям С1 (2%) и С2 (98%), то поисково-оценочный этап считается незавершенным.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование продолжения поисково-оценочного бурения в пределах Андросенского месторождения.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) собрать и проанализировать геолого-геофизический материал, характеризующий геологическое строение и нефтеносность месторождения;
- 2) провести корреляцию сводного литолого-стратиграфического разреза в соответствии с классификацией стратиграфических подразделений Волго-Уральской провинции 2006 года;
- 3) рассчитать ожидаемый прирост запасов УВ сырья по категории С1 в проектных скважинах;
- 4) обосновать необходимость продолжения поисково-оценочного бурения на Андросенском месторождении;

5) разработать рекомендации для продолжения поисково-оценочного бурения в пределах Андросенского месторождения.

В орографическом отношении исследуемая площадь располагается в пределах западной части Прикаспийской низменности на Приволжской песчаной гряде.

Климат района резко континентальный. Зима холодная, с сильными морозами. Лето сухое и жаркое. Среднегодовое количество осадков не превышает 350 мм.

Основными путями сообщения являются – водный путь по реке Волга и автомагистраль Волжский-Энгельс.

Для водоснабжения используются подземные воды неоген-четвертичных отложений и водопроводы.

Ближайшими разрабатываемыми месторождениями являются: Малышевское, которое находится в 19 км к северу, Алексеевское – в 34 км к северу и Левчуновское – порядка 50 км к северу.

Дипломная работа основана на анализе и обобщении фактического геолого-геофизического материала, характеризующего геологическое строение и нефтегазоносность Андросенского месторождения.

Дипломная работа содержит следующие главы:

1. Введение;
2. Геолого-геофизическая изученность района;
3. Литолого-стратиграфическая характеристика;
4. Тектоническое строение;
5. Нефтеносность;
6. Геологическое обоснование продолжения поисково-оценочного бурения на Андросенском месторождении;
7. Заключение.

Данная работа также содержит 47 страниц, включая 2 рисунка, 4 таблицы и 7 графических приложений. Список использованных источников содержит 12 пунктов.

## Основное содержание работы

В пределах изучаемой территории в разные годы проводились различного рода геолого-геофизические исследования.

Первые представления о тектоническом строении района были получены по данным гравиметрической разведки еще до 1952 года.

В последствие, в пределах изучаемого участка проводились аэромагнитные съемка (1955-1956 гг.), региональные работы КМПВ (1968-1971 гг.), а также сейсморазведочные работы МОВ (с 1965 г.) и МОГТ-2Д (с 1971 г.).

В 1985 г. ПО «Волгограднефтегеофизика» проведены рекогносцировочные и детальные сейсморазведочные работы МОГТ-2Д, по данным которых и выявили перспективную структуру.

После чего, в 1987 г. Андросенская структура была подготовлена к глубокому бурению. Всего было пробурено 3 поисково-оценочных скважины - №№ 2, 237 и 238 [1].

Месторождение открыто в 1991 году скважиной №2, заложенной в пределах северной периклинали структуры с целью оценки продуктивности тектонически экранированных ловушек в подсолевых отложениях. Ее проектная глубина – 5000 метров, проектный горизонт – отложения верхнего девона.

В скважине № 2 при опробовании ИПТ получены притоки нефти из алексинских, бобриковских и кизеловских отложений расчетными дебитами 57,6 м<sup>3</sup>/сут, 60,9 м<sup>3</sup>/сут и 60,9 м<sup>3</sup>/сут, соответственно [10].

Скважины №№ 237 и 238 пробурены не в лучших условиях – скважина № 237 не вскрывает отложения алексинского и кизеловского горизонтов, а скважина № 238 вскрывает лишь I пласт кизеловского горизонта.

Проведенный подсчет запасов на месторождении показал, что категории запасов С1 и С2 находятся в соотношении 2:98, что свидетельствует о незавершенности поисково-оценочного этапа геологоразведочных работ на Андросенском месторождении.

Это стало одной из главных причин обоснования необходимости продолжения поисково-оценочного этапа.

В геологическом строении осадочного чехла Андросенского месторождения принимают участие породы палеозойской, мезозойской и кайнозойской эратем. Кристаллический фундамент в пределах изучаемого района бурением не вскрыт.

При составлении разреза использовались данные, полученные при бурении поисково-оценочных скважин №№ 2, 237 и 238 Сводный геолого-геофизический разрез представлен на приложении А [1].

В целом, разрез изучаемой территории имеет сложное строение. Мощность вскрытых при бурении отложений составляет 5000 метров, причем, условно, весь разрез можно разделить на три части – нижнюю, среднюю и верхнюю:

- нижняя часть – верхнедевонская-артинская - преимущественно сложена карбонатными породами (известняками), терригенные (песчаники) находятся в подчинении. Здесь выделяются продуктивные в пределах территории отложения – кизеловские, бобриковские и алексинские.

- средняя часть (кунгурская) представлена мощной толщей, более 800 м, пластово залегающих соленосных отложений.

- верхняя часть (уфимская-четвертичная) сложена преимущественно терригенными отложениями – песчаниками, глинами и аргиллитами. С ней связаны перерывы в осадконакоплении: в разрезе полностью отсутствуют отложения среднего и верхнего отдела триасовой системы, породы нижнего, а также частично среднего (ааленский ярус) и верхнего (кимериджский и титонский ярусы) отделов юрской системы, а также верхи верхнего отдела меловой системы (маастрихтский ярус).

Породы-коллекторы, нефтенасыщенные – приурочены к песчаникам бобриковского горизонта, а также к известнякам кизеловского и алексинского горизонтов. Породами-флюидоупорами выступают аргиллиты.

В тектоническом плане Андросенское поднятие приурочено к зоне сочленения последнего этого Рязано-Саратовского прогиба и Прикаспийской впадины, что показано на приложении Б [1, 7].

Рассматривая тектонику со стороны формирования ловушек для УВ, в разрезе стоит отметить, что перспективны в этом плане лишь нижнекаменноугольные отложения, среди них:

1) породы кизеловского ( $C_{1kz}$ ) горизонта. В их составе выделяются два продуктивных пласта:

- I продуктивный пласт. Андросенская структура представляет собой антиклинальную складку северо-восточного простирания. Ее размеры 4,5x9,25 км, амплитуда составляет 90 м. Структурная карта по кровле I продуктивного пласта показана на приложении В.

- II продуктивный пласт. Структура имеет такой же план, как и в случае первого продуктивного пласта. Размеры поднятия 2,5x5,0 км, его амплитуда 50 м. Структурная карта по кровле II продуктивного пласта показана на приложении Г.

2) Породы бобриковского ( $C_{1bb}$ ) горизонта. Они разделяются также на два продуктивных пласта:

- I продуктивный пласт. Структура представлена брахиантиклинальной складкой северо-восточного простирания, осложненной тремя локальными поднятиями и тектоническим нарушением, проходящим через центральное поднятие и делящим ее на два блока – северный (приподнятый) и южный (опущенный).

Северное поднятие имеет размеры 0,6x1,4 км и амплитуду 5 м; южное – 0,7x0,6 км и амплитудой 10 м; центральное поднятие разделено тектоническим нарушением на два блока – северный более приподнятый и опущенный южный. Структурная карта по кровле I продуктивного пласта показана на приложении Д.

- II продуктивный пласт. Структура в пределах этого пласта мало чем отличается от первого продуктивного пласта. Северное поднятие имеет

размеры 0,6x1,6 км и амплитуду 5 м, южное поднятие – размеры 1,1x1,7 км, амплитуду 10 м. Центральное поднятие также разделено тектоническим нарушением на два блока. Структурная карта по кровле Продуктивного пласта показана на приложении Е.

3) Породы алексинского ( $C_{1al}$ ) горизонта. Морфология структуры частично сохраняется. Поднятие представляет собой брахиантиклиналь, осложненную тремя поднятиями и тектоническим нарушением, но в данном случае северный блок складки опущен, а южный приподнят.. Размеры северного поднятия 0,6x0,8 км, его амплитуда 5 м, южного– 1,1x0,4 км и амплитуда 5 м. Структурная карта по кровле продуктивного пласта показана на приложении Ж.

Анализ комплекта структурных карт по кровлям продуктивных горизонтов позволяет сделать следующие выводы:

- изучаемый участок имеет сложную историю тектонического развития;
- Андросенское месторождение характеризуется разломно-блоковым строением, в его пределах присутствуют зоны литолого-фациальных замещений, что позволяет сказать, что строение изучаемого участка достаточно сложное;
- вверх по разрезу в нижнекаменноугольных отложениях происходит постепенное усложнение структуры и в целом меняется морфология поднятия
- антиклинальная складка переходит в брахиантиклинальную, осложненную не только локальными поднятиями и тектоническим нарушением, но и зонами литолого-фациального замещения;
- ловушки в пределах месторождения разные: структурные, а также комбинированные с литологическими и тектоническими экранами.

Изучаемый участок площади располагается в пределах Приволжско-Прибортового района Нижневолжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [7].

Нефтеносность осадочного чехла в пределах структуры установлена в отложениях алексинского, бобриковского и кизеловского горизонтов [1].

В толще пород кизеловского горизонта выделяется два продуктивных пласта, которые гидродинамически не связаны друг с другом и распространены неповсеместно.

Залежь нефти, приуроченная к I продуктивному пласту, пластовая, сводовая, тектонически экранированная. Ее размеры в пределах контура нефтеносности составляют 4,0х6,25 км, а этаж нефтеносности 71,8 м. ВНК в скважинах не вскрыт. Залежь представлена на приложении В.

Залежь во II продуктивном пласте пластовая, сводовая, тектонически и литологически экранированная. Методом ИПТ пласт не опробовался, ВНК принят условно на абсолютной отметке - 4395 м. Размеры залежи в пределах контура нефтеносности составляют 2,5х4,0 км, а этаж нефтеносности равен 35 м. Залежь представлена на приложении Г.

В пределах пород бобриковского горизонта также выделяется два продуктивных пласта, которые гидродинамически не связаны друг с другом.

Залежь I продуктивного пласта бобриковского горизонта пластовая, сводовая, разбитая на блоки. Размер залежи северного блока 1,37х4,0 км, а южного блока 1,55х4,0 км. Этаж нефтеносности равен 5,1 м в пределах северного блока, а для южного – 12 м. Залежь представлена на приложении Д.

Морфология залежи во втором продуктивном пласте не меняется, размеры такие же. Она представлена на приложении Е.

В толще пород алексинского горизонта выделяется один продуктивный пласт. Залежь нефти пластовая, сводовая, разбитая на блоки, в северном блоке тектонически-литологически ограниченная. Размеры северного блока 1,0х1,9 км, а южного – 1,9х4,1 км. Этаж нефтеносности 14 м и 6,8 м, соответственно. Залежь представлена на приложении Ж.

Запасы нефти в пределах Андросенского месторождения отнесены к категориям С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>.



В целом по месторождению геологические/извлекаемые запасы нефти по категории  $C_1$  составляют 147/72 тыс. т., по категории  $C_2$  - 6583/2762 тыс. т (6,5/2,7 млн т). Отношение категорий запасов  $C_1/C_2$  составляет 2:98, поэтому, Андросенское месторождение считается слабоизученным.

Обоснованием продолжения поисково-оценочного бурения в пределах Андросенского месторождения являются следующие факторы:

– на месторождении пробурено всего три скважины, которые находятся не в лучших структурных условиях;

– ВНК вскрыты не для всех залежей и в большинстве случаев проводятся условно, то есть, границы залежи не определены точно;

– запасы, оцененные по категориям  $C_1$  и  $C_2$ , находятся в соотношении 2/98, что позволяет считать поисково-оценочный этап изучения залежей УВ на Андросенском месторождении незавершенным.

Все это указывает на необходимость продолжения поисково-оценочного этапа.

С этой целью рекомендуется заложить две независимые поисково-оценочные скважины №№3 и 4 Андр.

*Независимую поисково-оценочную скважину №3 Андр.* рекомендуется заложить в своде центрального купола, на расстоянии 1,4 км к юго-западу от скважины №2, что показано на приложениях В, Г, Д, Е, Ж. Проектная глубина – 4310 м. Предусматривается вскрытие черепетских отложений.

*Независимую поисково-оценочную скважину №4 Андр.* рекомендуется заложить в своде юго-западного купола, на расстоянии 2,4 км к юго-западу от скважины №3 и в 3,7 км юго-западнее скважины №2. Проектная глубина – 4250 м. Предусматривается вскрытие кизеловских отложений.

Перед поисково-оценочными скважинами №№ 3 и 4 Андр. поставлены следующие задачи:

– подтверждение и уточнение модели строения месторождения (структурной основы);

- вскрытие продуктивных пластов (алексинский, бобриковский и кизеловский горизонты для скважины №3 Андр; алексинский и бориковский для скважины №4 Андр);
- получение промышленных притоков нефти;
- получение дополнительной информации о коллекторских свойствах, эффективной и нефтенасыщенной толщинах, нефтенасыщенности пластов алексинского и бобриковского горизонтов;
- уточнение положения ВНК (в случае его вскрытия);
- уточнение подсчетных параметров залежи нефти;
- перевод запасов категории  $C_2$  в промышленную категорию  $C_1$ .

Для решения поставленных задач в скважинах рекомендован комплекс промыслово-геофизических исследований (отбор керна и шлама, ГИС, опробование и испытание продуктивных горизонтов, гидродинамические и лабораторные исследования).

В районах размещения рекомендуемых поисково-оценочных скважин автором дипломной работы проведена оценка прироста запасов по категории  $C_1$  в пластах кизеловского, бобриковского и алексинского горизонтов. Для проведения подсчетов были рассчитаны значения площади дренирования скважин, остальные подсчетные параметры были взяты из имеющихся материалов, полученных при бурении скважины №2, а также по аналогии с соседними Левчуновским и Малышевским месторождениями.

Ожидаемый прирост запасов категории  $C_1$  при бурении двух независимых поисково-оценочных скважин №№3 и 4 Андр. составит 1007/498 тыс. т геологических и извлекаемых запасов соответственно. Из которых прирост скважины №3 Андр. – 706/350 тыс. т, скважины №4 Андр. – 298/146 тыс. т.

Можно предположить, что если рассчитанный прирост запасов по категории  $C_1$  будет положительным, соотношение запасов  $C_1$  и  $C_2$  на месторождении станет 570/2264 тыс. т, то есть 25:75, что позволит считать

поисково-оценочный этап на Андросенском месторождении завершённым, а само месторождение подготовленным к началу разведочного этапа [3,4].

## Заключение

Анализ собранных геолого-геофизических материалов, характеризующих геологическое строение и нефтегазоносность Андросенского месторождения, показал, что изучено месторождение слабо и нуждается в продолжении поисково-оценочного бурения.

Запасы УВ на месторождении оценены по категориям С1 и С2 в соотношении 2:98, что говорит о незавершенности поисково-оценочного этапа геологоразведочных работ. С целью продолжения изучения открытых залежей в кизеловских, бобриковских и алексинских горизонтах рекомендуется заложение двух независимых поисково-оценочных скважин №№3 и 4Андр. с проектными глубинами 4310 м и 4250 м, соответственно. Проектный горизонт скважины №3Андр. – черепетский, скважины №4Андр. – кизеловский.

В скважинах предложен комплекс геолого-геофизических исследований, сопровождающий процесс бурения скважин.

Полученные в результате бурения поисково-оценочных скважин №№3 и 4 Андр. сведения, а также проведенный автором работы расчет ожидаемого прироста запасов УВ категории С1 для залежей алексинского, бобриковского и кизеловского горизонтов в проектируемых скважинах, возможно, позволят обосновать завершение поисково-оценочного этапа и переход к разведочному этапу.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Быкадорова, Т.И. Оперативный подсчет запасов нефти и газа Андросенского месторождения по состоянию на 01.01.2009 / Т.И. Быкадорова. – Волгоград: «Нижневолжскнефть», 2009 г. - 56 с.
2. Быкадорова, Т.И. Паспорт на структуру Андросенскую / Т.И. Быкадорова. – Волгоград: ООО «Нижневолжскнефть», 1994 г. - 125 с.
3. Габриэлянц, Г.А., Пороскун, В.И. Методика поисков и разведки залежей нефти и газа / Г.А. Габриэлянц, В.И. Пороскун. – М.: «Недра», – 1985. – 304 с.
4. Горбунова, Л.М., Захаров, В.П. Геофизические методы поисков и разведки / Л.М. Горбунова, В.П. Захаров. – Л.: «Недра», 1982. – 304 с.
5. ГОСТ Р 53375-2016. Скважины нефтяные и газовые. Геолого-технологические исследования. Общие требования. – М : Стандартинформ, 2016. – 215 с.
6. Дикенштейн, Г.Х., Максимов, С.П. Тектоника нефтегазоносных провинций и областей СССР / Г.Х. Дикенштейн, С.П. Максимов. – М.: «Недра», 1982. – 280 с.
7. Колотухин, А.Т. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция / А.Т. Колотухин, И.В. Орешкин, С.В. Астаркин, М.П. Логинова. – Саратов : Наука, 2014. - 172 с.
8. Косков, В.Н. Геофизические исследования скважин и интерпретация данных ГИС: учебное пособие / В.Н. Косков. – Пермь: Изд-во Пермского гос. ун-та, 2007 г. – 317 с.
9. Логинова, М.П. подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа: учебное пособие / М.П. Логинова, А.Т. Колотухин. – Саратов: ООО Издательский Центр «Наука», 2019 г. – 96 с.
10. Репей, А.М. Анализ результатов параметрического и поисково-разведочного бурения, проведенного на Левобережье Волгоградской области / А.М. Репей. – Волгоград: НПЦ ООО «Лукойл-Нижневолжскнефть», 1999 г. - 78 с.

11. Об утверждении Классификации запасов и ресурсов нефти и горючих газов [Электронный ресурс]: приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 01 ноября 2013 г. N477.

12. Шагиев, Р.Г., Шагиев, Р.Р. Методические указания выполнения геофизических, гидродинамических и геохимических исследований нефтяных и нефтегазовых месторождений. – М.: РД 153-39.0-109-01. – 2002